T.C.

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

MOTORLU ARAÇLAR TEKNOLOJİSİ

PANEL ONARIMINA HAZIRLIK

Ankara, 2013

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR iv
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ–1 3
1. YÜZEY VE MASTİK TEMİZLİĞİ 3
1.1. Zımparalar 3
1.1.1. Tanımı 3
1.1.2. Yapısı 4
1.1.3. Çeşitleri 4
1.2. Kompresörler 10
1.2.1. Tanımı 10
1.2.2. Yapısı 10
1.2.3. Çalışması 11
1.2.4. Bakımı 12
1.3. Pnömatik Dairesel Zımpara Cihazı 12
1.3.1. Tanımı 12
1.3.2. Yapısı 13
1.3.3. Çalışması 14
1.3.4. Bakımı 14
1.4. Pnömatik Şeritli Zımpara Aleti 14
1.4.1. Tanımı 14
1.4.2. Yapısı 15
1.4.3. Çalışması 15
1.4.4. Bakımı 15
1.5.1. Tanımı 15
1.5.2. Yapısı 16
1.5.3. Çalışması 17
1.6. Daire Tel Fırça 17
1.6.1. Tanımı 17
1.6.2. Yapısı 18
1.6.3. Bilenmesi 19
1.7. Kimyasal Yüzey Temizleyiciler 19
1.7.1. Tanımı 19
1.7.2. Çeşitleri 20
1.7.3. Uygulanması 20
1.8. Yüzeylerin Temizlenmesinde Dikkat Edilecek Hususlar 21
UYGULAMA FAALİYETİ 22
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 25
ÖĞRENME FAALİYETİ–2 27
2. PUNTALARI ÇÜRÜTME 27
2.1. Gövde yapısında Punta Kaynağının Kullanıldığı Yerler ve Puntaların Özellikleri 27
2.2. Punta Çürütme Cihazları 29
2.2.1. Tanımı 29
2.2.2. Yapısı 29

2.2.3. Çalışması 29
2.2.4. Bakımı 30
2.3. Punta Çürütme Frezesi 30
2.3.1. Tanımı 30
2.3.2. Yapısı 30
2.3.3. Uç Özellikleri 31
2.4. Punta Çürütme Cihazı Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar 32
UYGULAMA FAALİYETİ 33
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 36
ÖĞRENME FAALİYETİ–3 37
3. İnce sacı pnömatik KAROSERİ testereSİ ile kesme 37
3.1. Pnömatik Karoseri Testeresi 37
3.1.1. Tanımı 37
3.1.2. Yapısı 37
3.1.3. Çalışması 38
3.1.4. Bakımı 38
3.2. Testere Uçları 39
3.2.1. Tanımı 39
3.2.2. Yapısı 39
3.2.3. Kullanıldığı Yerler 39
3.3. Pnömatik Karoseri Testeresi Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar 40
UYGULAMA FAALİYETİ 41
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 43
ÖĞRENME FAALİYETİ–4 44
4. İnce sacı plazma kesici ile kesme 44
4.1. Plazma Kesme Cihazı 44
4.1.1. Tanımı 44
4.1.2. Yapısı 44
4.1.3. Çalışması 45
4.1.4. Bakımı 47
4.2. Plazma Kesme Cihazını Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar 47
UYGULAMA FAALİYETİ 48
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 50
ÖĞRENME FAALİYETİ–5 51
5. BİRLEŞTİRİLMİŞ KALIN PANEL SACLARINI PNOMATİK KESKİ İLE KESME 51
5.1. Pnömatik Keski 51
5.1.1. Tanımı 51
5.1.2. Yapısı 52
5.1.3. Çalışması 52
5.1.4. Bakımı 53
5.2. Keski Uçları 53
5.2.1. Tanımı 53
5.2.3. Kullanıldığı Yerler 54
UYGULAMA FAALİYETİ 55

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 57
MODÜL DEĞERLENDİRME 58
CEVAP ANAHTARLARI 60
KAYNAKÇA 63

AÇIKLAMALAR

ALAN	**Motorlu Araçlar Teknolojisi**
DAL/MESLEK	**Otomotiv Gövde**
MODÜLÜN ADI	**Panel Onarımına Hazırlık**
MODÜLÜN TANIMI	Öğrencinin standart süre içerisinde, panel yüzeylerini, firma kataloglarındaki değerleri referans alarak ve panel yapısındaki yüzeysel bozukluklara dikkat ederek temizleme, kesme ve ayırma becerilerinin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Panel onarımında kesme ve ayırma işlemlerini yapmak
MODÜLÜN AMACI	**Genel Amaç** Standart süre içerisinde, panel yüzeyleri firma kataloglarındaki değerleri referans alarak ve panel yapısındaki yüzeysel bozukluklarına dikkat ederek kesme ve ayırma işlemlerini yapabileceksiniz. **Amaçlar** **1.** Panel yüzey ve mastik temizliği işlemlerini yapabileceksiniz. **2.** Panel bağlantılarında bulunan puntaları çürütebileceksiniz. **3.** İnce sacı pnömatik karoseri testeresi ile kesebileceksiniz. **4.** İnce sacı plazma kesici ile kesebileceksiniz. **5.** Birleştirilmiş kalın sacları pnömatik keski ile kesip ayırabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	**Ortam:** Oto kaporta atölyesi ve işletmeler **Donanım:** Zımpara çeşitleri, dairesel zımpara, pnömatik şerit zımpara, metal temizleme cihazı, pnömatik karoseri testeresi, punta çürütme cihazı, plazma kesme cihazı, pnömatik keski ve boya sökücü kimyasallar.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Bu modülde, araç paneli üzerinde meydana gelen düzeltilmeyecek şekildeki hasarların, yeni malzemelerin özelliğine göre, modern onarım teknikleri ile güvenlik kurallarına ve standartlara uygun şekilde kesme ve ayırma işlemleri için gerekli tavır, bilgi ve davranışları bulabileceksiniz.

Hasarlı araç panellerindeki bazı hasarları onarmak mümkün olmayabilir. Böyle durumlarda panelin yerinden kesilerek yenisi ile değiştirilmesi gerekmektedir. Kesim işlemi önceleri oksijen alevi ile yapılmaktaydı. Günümüzde ise kesilecek parçanın özelliğine ve yerine göre değişik cihazlar kullanılmaktadır. Bu modülde yeni cihazlar size tanıtılacaktır.

Yeni nesil araçlara onarım yapabilmek için, yeni malzeme teknolojisini yakından takip etmek, cihazları ve ekipmanları etkin bir şekilde kullanmak gerekmektedir. Bu modül, sizin bu konudaki mesleki bilgi ve becerilerinizin gelişimine büyük katkı sağlayacak, sizin için bir referans olacaktır.

Modül sonunda kazanacağınız bilgi, beceri ve davranışlar sizin araç üzerindeki hasarlı panelin kesilip ayrılması işlemini standartlara göre yapmanıza katkı sağlayacaktır.

Sonuç olarak;
Bu modül, tüm mesleki yaşantınız boyunca panel onarımı için başvuracağınız temel bir kaynak olacaktır.

ÖĞRENME FAALİYETİ–1

AMAÇ

Emniyet kurallarını uygulayarak standartlara göre ve standart süre içerisinde hasarlı araç panelini onarıma hazır hale getirmek için panel üzerinde yüzey ve mastik temizleme işlemi yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Otomobil gövde onarımı yapan işletmeye giderek

- Araç panelleri üzerinde meydana gelen hasarları inceleyiniz.
- Araç panelindeki hasarların onarımına başlamadan önce panel yüzeyinde yapılan işlemleri inceleyiniz.

İnceleme sonuçlarını rapor haline getiriniz ve sununuz.

1. YÜZEY VE MASTİK TEMİZLİĞİ

Araçlarda hasarlı bölgenin dayama çekiç, kaynak, punta ve çektirme yöntemleri ile onarılabilmesi için yüzeydeki boya, macun ve pasın temizlenerek saca kadar zımparalanması gerekmektedir. Bu işlemi hızlı, seri ve saca zarar vermeden yapabilmek için değişik metotlar, zımparalar ve zımparalama cihazları kullanılır.

1.1. Zımparalar

1.1.1. Tanımı

Yüzeyi düzeltme, tesviye etme, iz oluşturma ve çapak alma amacıyla kullanılan malzemelere zımpara denir. Zımparalar genel olarak özel bir kağıdın üzerine değişik boyutlardaki aşındırıcıların yapıştırılmasından meydana gelir ve bunların büyüklüklerine göre numaralandırılır (P80, P120, P180 gibi). Rakam büyüdükçe tane boyutu küçülür.

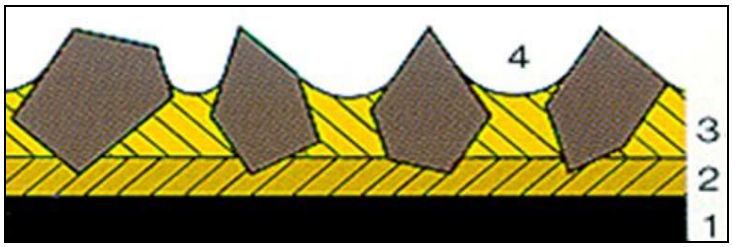
Zımparalar el, hava veya elektrikli bir aletle birlikte kullanılmaktadır. Eğer yüzey pürüzlülüğü çok hassas bir şekilde alınacaksa zımparalama el ile, yüzeyin pürüz değeri büyük ise havalı veya elektrikli bir alet yardımı ile yapılır. Havalı veya elektrikli aletlerle yapılan zımparalama işlemi zaman tasarrufu sağlar.

1.1.2. Yapısı

Günümüzde yapılacak işleme ve yüzeyin özelliğine göre birçok zımpara çeşidi bulunmaktadır. Bunlarında malzeme yapısı birbirlerinden oldukça farklıdır. Bu bölümde sizlere oto boya ve oto gövdeciliğinde kullanılan zımparaların yapısı anlatılmıştır.

Zımparaların yapısı, özel bir kağıdın üzerine değişik büyüklüklerde metal kumların özel reçinelerle yapıştırılmasıyla oluşur. Kumun tane büyüklüğüne göre zımparalar numaralandırılır (P120, P800, P1200 gibi). Burada P harfi kumun tane büyüklüğünün standart olduğunu gösterir. Oto gövde ve boyacılığında P standartlı zımparalar kullanılır. P harfinin yanındaki numaralar ise, birim alandaki zımpara tanecik sayısını belirtir. Bu rakam büyüdükçe birim alana düşen tane sayısı artar ve dolayısıyla kum tanelerinin boyutları küçülür. Rakam küçükten büyüğe doğru gittikçe zımparanın hassasiyeti artar.

Şekil 1.1'de zımparanın genel yapısı görülmektedir. Şekilde, 1 numara zımpara kağıdı, 2 numara yapıştırıcı, 3 numara kum tanelerini yapıştıran mineral yapıştırıcı ve 4 numara kum tanecikleridir.



Şekil 1.1: Zımparanın yapısı

Zımpara çeşitlerinde kullanılan malzemeler ve yapıları zımpara çeşitleri başlığında anlatılmıştır.

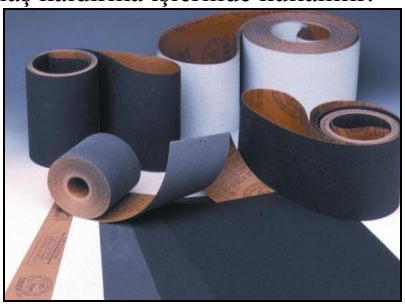
1.1.3. Çeşitleri

Zımparaların, uygulama durumuna, malzemelerine, şekillerine, tane büyüklüğüne, alt malzemelerine ve sertliğine göre birçok çeşidi bulunmaktadır. Bunlar;

1.1.3.1. Kağıt Zımparalar

Özel kağıt üzerine yapıştırıcı ve reçineler ile tutturulan zımpara çeşididir. Aşındırıcı olarak silisyum ve kum tanecikleri kullanılır. Kağıt zımparalar kullanım amaçlarına göre değişik şekillerde yapılırlar. Makine ve el ile kullanılacak şekilde üretilirler. Çeşitleri şunlardır;

- **Şerit zımparalar:** Şerit şeklinde bulunan kağıt zımparalar çeşitli aletlere takılarak kullanılırlar. Kullanılacak makinenin özelliğine göre değişik ebatlarda imal edilir. Büyük ebatlı makinelere uyum sağlaması için rulo halinde de üretilebilirler, istenen ebatta kesildikten sonra uçları birleştirilerek kullanılabilirler. Kum tanecik sayıları 20–400 arasında değişmektedir. Bu sebepten kaba talaş kaldırma işlerinde kullanılır.



Resim 1.1: Şerit zımpara

- **Daire zımparalar:** Bu zımparalar havalı ve elektrikli aletlere takılarak kullanılır. Makinanın alt tarafında özel tabanlığı mevcuttur ve daire zımpara bu tabana cırt cırtlı yapışma özelliğine sahiptir. Böylece kolaylıkla değiştirilir. Zımparanın tabanında kağıt veya bez tabaka bulunur. Oto boyacılığında macun tesviye ve polisaj işlerinde sıklıkla kullanılır.

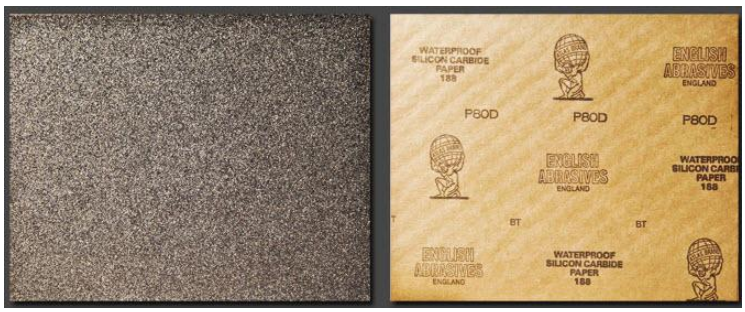
Resim 1.2: Daire zımpara çeşitleri

Resim 1.3: Daire zımpara makinesi tabanlığı

- **Kuru tabaka zımpara;** Zımpara kağıdı üzerindeki kum taneleri seyrektir. Kum olarak alüminyum oksit kullanılır ve daha yumuşak minerallere sahiptir ve bu yüzden daha sert yüzeylerde kullanılır. Alüminyum oksit yağa dayanıklıdır fakat suya dayanıklı değildir. Kum tane büyüklükleri 40-800 arasında değişmektedir.

Resim 1.4: Kuru tabaka zımpara

- **Yaş (su) tabaka zımpara;** Zımpara kağıdı üzerindeki kum taneleri sıktır ve silisyum karbürden yapılmıştır. Sert minerallere sahiptir ve yumuşak yüzeylere uygulanır. Kum tane büyüklükleri 80-2000 arasında değişmektedir. Su ile birlikte kullanıldıklarından, kesici tanecikler zor körelir; bu yüzden su zımparaların ömürleri uzun olur.



Resim 1.5: Sulu tabaka zımpara

Su zımparalar; ağaç, çelik, plastik, cam gibi yumuşak demir dışı malzemelerin zımparalanmasında kullanılır. Oto boyacılığında sıklıkla kullanılmaktadır. Özellikle macunlu bölgenin istenen şekilde düzeltilmesi ve boyaya hazır hale getirilmesinde kullanılır.

Su zımparaları değişik şekil ve malzemelerden yapılmış takozlarla birlikte kullanılır. Takozlar; ağaç, plastik, sünger gibi malzemelerden yapılır. Resim 1.6'da değişik takozlar görülmektedir.

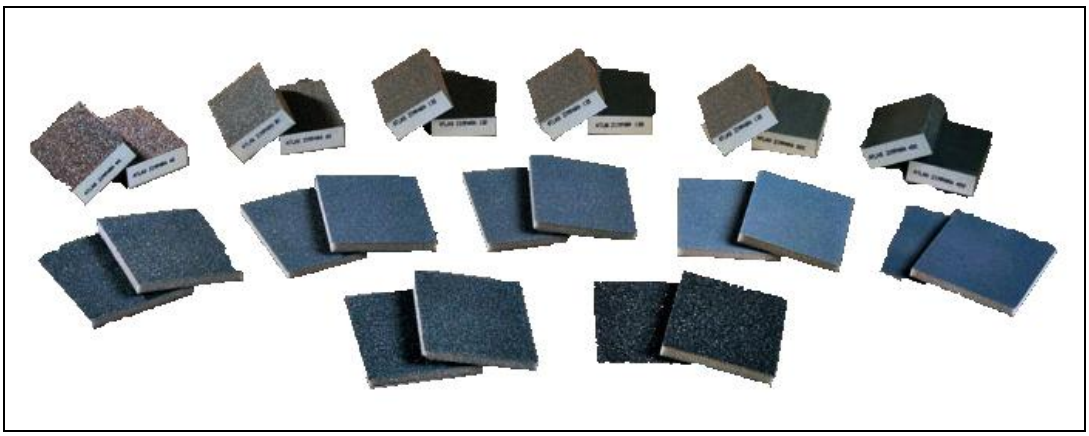
Resim 1.6: Zımpara takozları

1.1.3.2. Sünger Zımparalar

Sünger zımparalar çift flexlenmiş latex kağıdı ve özel kum yapısına sahip teknolojik bir üründür. Sünger zımparalar el ile zımparalama yapmak için kullanılır. Esnek bir yapıya sahip olduklarından köşe, kavis gibi zor yerlerde pratikçe kullanılabilirler. Ara tampon vazifesi gören sünger laminesi sayesinde, macun dolgu ve astarlı yüzeylerde çizik ve dalgalanma bırakılmadan zımparalama yapılabilir.

Sünger şeklinde olabildikleri gibi daha ince olan keçe veya yatık sünger şeklinde de üretilirler. Tane büyüklükleri 80-1500 arasında değişmektedir. Keçe sünger zımparaların tane büyüklükleri değişik renkli keçelerle belirtilir.

- Kırmızı keçe; P500-600
- Gri keçe kuru; P800
- Gri keçe sulu; P100-1200



Resim 1.7: Sünger zımpara çeşitleri

1.1.3.3. Mop Zımparalar

Mop zımparalar, yarı esnek koton bezi ve özel kum yapısı ile yüksek oranda talaş kaldırma performansı, uzun çalışma ömrü ve mükemmel yüzey kalitesi vermektedir. 20 mm' den 450 mm çapa kadar çeşitli ölçülerde üretilmektedir. Kullanım esnasında şeklini ve esnekliğini kaybetmez. Mop zımparalar yüksek devirle dönen havalı veya elektrikli el aletlerine takılarak kullanılır. Keçe veya kağıt esaslı, kum tane büyüklükleri 40-400 olarak üretilirler.

Metal göbekli, dolgu göbekli, saplı, silindirik, açılı ve kamalı olmak üzere birçok çeşidi vardır.

Resim 1.8: Mop zımpara çeşitleri

1.1.3.4. Flap Zımparalar

Flap disk zımparalar, yüzeylerde herhangi bir renk değişimi olmaksızın hızlı kesim, düşük yüzey ısısı, maksimum talaş kaldırma performansı, uzun çalışma ömrü ve mükemmel yüzey kalitesi gibi yüksek kalite standartlarında çalışan teknolojik zımparalardır. Değişik tipteki kum yapıları ile bütün alaşımlı, alaşımsız çelikler, paslanmaz çelikler, nikel, titanyum, demir ve demir dışı malzemelerin taşlanmasında kullanılabilirler. Kum tane büyüklükleri 40-220 arasındadır. Çeşitleri;

- Alüminyum oksit flap zımparalar; metal ve ahşap için
- Zirkonyum flap zımparalar; paslanmaz yüzeyler için
- Silisyum karbür flap zımparalar; mermer, taş, mozaik yüzeyler için'dir.

Resim 1.9: Flap zımpara çeşitleri

1.1.3.5. Fiber Zımparalar

Flap zımpara teknolojisiyle aynı teknolojiye sahip yüksek performanslı zımparalardır. Fiber zımparalar daha hızlı kesme ve talaş kaldırmak için ısıya dayanıklı olarak yapılmışlardır. Kum tane büyüklükleri 40-220 arasındadır ve çapları 115-180 mm arasındadır. Çeşitleri;

- Alüminyum oksit flap zımparalar; metal ve ahşap için,
- Zirkonyum flap zımparalar; paslanmaz yüzeyler için,
- Silisyum karbür flap zımparalar; mermer, granit yüzeyler için dir.'

Resim 1.10: Flap zımpara çeşitleri

1.1.3.6. Yüzey Temizleme Zımparaları

Bu zımparalar kaynaklı, boyalı ve paslı yüzeylerin temizlenmesi gibi çeşitli amaçlarda, paslanmaz çelikler, standart ve alaşımlı çelikler, alüminyum, titanyum, demir dışı, plastik, ahşap gibi materyallerde kullanılmaktadır. Flap disk, kamalı ve saplı mop zımpara olarak çeşitli ebatlarda üretilmektedir.

Resim 1.11: Yüzey temizleme zımpara çeşitleri ve kullanılışı

1.2. Kompresörler

1.2.1. Tanımı

Oto gövde ve boya işletmelerinde zımpara aletleri ve panel düzeltme cihazlarının birçoğu hava ile çalışmaktadır. Bu cihazların ihtiyaç duydukları basınçlı havayı sağlayan makinelere kompresör denir.

Kompresörler, atmosferde bulunan havayı belirli bir basınca kadar sıkıştırıp depolayan makinelerdir.

1.2.2. Yapısı

Kompresörlerin yapısal özelliklerine göre kullanım yerleri farklıdır. Temelde pistonlu ve vidalı tip olmak üzere iki tip kompresör bulunmaktadır. Bunlardan en eskisi ve en yaygın olarak kullanılanı pistonlu tiptir. Pistonlu tip kompresörlerin kapasitelerine ve şekillerine göre;

- Tek etkili
- Çift etkili
- Elektrik motorlu
- Benzin motorlu
- Dizel motorlu
- Yağlı tip
- Yağ gerektirmeyen tip gibi çeşitleri bulunmaktadır.

Resim 1.12: Pistonlu tip kompresör

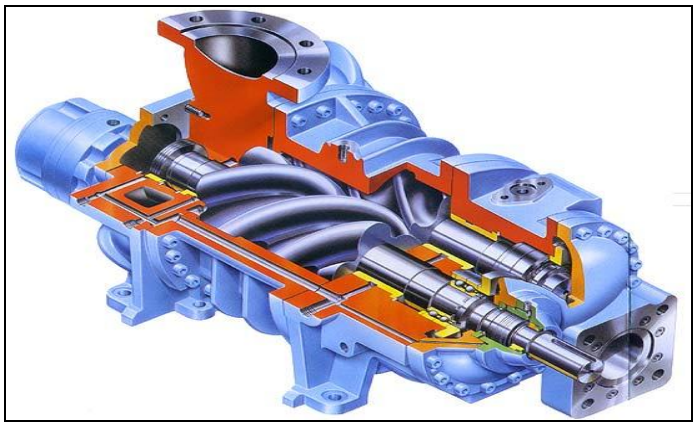
Vidalı tip kompresörlerin maliyetleri oldukça yüksektir, bu yüzden büyük işletmelerde tercih edilir. Bu kompresörler daha sessiz çalıştıkları için iç mekanlarda kullanılabilirler. Kullanılan vidanın büyüklüğüne göre kompresörün kapasitesi de değişmektedir.

Resim 1.13: Vidalı tip kompresör

1.2.3. Çalışması

Kompresörler, atmosferde bulunan havayı emerek belirli bir basınçta sıkıştırır. Sıkışan hava kompresörün deposunda belirli bir basınçta depolanır. Kompresörün havayı fazla depolamasını engellemek için emniyet supabı bulunmaktadır. Emniyet basıncına kadar kompresör havayı depolamaya devam eder. Emniyet basıncına ulaşınca kompresörün elektrik motoruna giden elektrik akımı kesilerek kompresörün fazla hava depolaması engellenmiş olur. Kompresörde depolanan havanın basıncı, kullanıldıkça azalır. Bu durumda emniyet valfi tekrar elektrik motoruna akım vererek kompresörün tekrar çalışması sağlanır. Pistonlu tip kompresörler emme işlemini piston yardımı ile yapmaktadır.

Vidalı tip kompresör emme işlemini birbirine bağlı iki vida aracılığı ile yapmaktadır. Resim 1.14'te görülen vidalı kompresör kesiti aynı bir dişli pompa gibi çalışmaktadır. Vidanın biri elektrik motorundan aldığı hareketi kendisine kenetlenmiş ikinci vidaya iletir. Bu sayede iki vida dişleri arasına sıkışan hava basınçlanır ve depoya yollanır. Vidalı kompresörde kullanılan vida şekli genellikle helisel olmaktadır.



Resim 1.14: Vidalı tip kompresör kesiti

1.2.4. Bakımı

Kompresörler, karterlerinde bulunan yağ ile yağlanır. Pistonlu kompresörler çarpma veya basınçlı yağlama ile kendilerini yağlamaktadırlar. Pistonlu tip kompresörlerin karterinde bulunan yağ, belirli bir periyotta kontrol edilmelidir. Yağ seviyesi yağ çubuğunda belirtilen seviyede olmalıdır. Kompresörler fazla yağ tüketmezler. Eğer kompresörün yağ haznesinde yağ seviyesi devamlı düşüyor ise kompresör, keçelerinden yağ kaçırıyor olabilir. Yağ kaçıran keçelerin değiştirilmesi gerekmektedir.

Kompresör, atmosfer havasını direkt emdiği için havanın içinde bulunan bütün maddeler kompresör içine girmek ister. Bunu engellemek için kompresörün emiş hattına bir filtre konulur. Kullanılan filtrenin kompresörün üretici firması tarafından ön görülen zamanda değiştirilmesi gerekmektedir.

Kompresörün içine emilen hava, sıkışmadan dolayı zamanla kompresör deposunda su oluşmasına neden olur. Her seferinde emilerek ısınan ve soğuyan hava depoda yoğuşmadan dolayı su oluşturur. Depoda biriken suyun belirli aralıklarla tahliye edilmesi gerekmektedir. Deponun alt tarafında bulunan vana yardımı ile biriken su tahliye edilir. Kompresör içinde bulunan suyun boşaltılma işlemine başlanmadan önce, kompresörün içinde bulunan havanın tahliye edilmesi gerekmektedir.

1.3. Pnömatik Dairesel Zımpara Cihazı

1.3.1. Tanımı

Uçlarına kağıt disk zımparalar takılarak kullanılan yüzeydeki boya, macun, pas lekelerini temizlemek için kullanılan cihazlardır. Ayrıca polisaj için de kullanılır. Resim 1.14'te dairesel zımpara cihazı görülmektedir.

Resim 1.15: Pnömatik dairesel zımpara cihazı

Pnömatik dairesel zımparaların;

- Çift etkili
- Titreşimli
- Toz emişli
- Eksenel çalışan
- Eksenden kaçık olarak çalışan çeşitleri mevcuttur.

1.3.2. Yapısı

Pnömatik dairesel zımparalar, uçlarına değişik şekilde diskler takılarak kullanılır. Zımparalama işlemi yapmak için aletin ucuna özel olarak yapılmış takoz tabanlık bağlanır ve bu takozun üstüne yapışkanlı zımpara kâğıtları takılır. Kullanılan tabanın ve zımparaların çapı 115-180 mm arasında değişir. Bu sayede zımparalama işlemi yapılabilir. Dairesel zımparalar 6-8 bar hava basıncında 10000-15000 devir ile dönerek çalışırlar. Daha hassas zımparalama yapabilmek için devirleri ayarlanabilen çeşitleri de mevcuttur.

Resim 1.16: Pnömatik dairesel zımpara tabanlığı

1.3.3. Çalışması

Dairesel zımpara aleti panel yüzeylerinde bulunan boya, macun ve pas lekelerini temizlemek için kullanılır. Ucuna yapıştırılan zımpara kâğıdının özelliğine göre, yapılan yüzey temizleme işlemi değişebilir. Çok amaçlı kullanımlar için ucu değiştirilerek kesme diskleri takılabilir. Çalışırken dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, parçaya dalma yaparak fazla talaş kaldırılmasıdır. Bunu engellemek için dikkatli çalışılmalıdır.

1.3.4. Bakımı

Dairesel zımpara cihazı ile çalışırken aşağıda belirtilen hususlara dikkat edilmelidir.

- Hava basıncı 6-8 bar olmalıdır.
- Şartlandırıcı kullanılmalı, suyun cihaza girmesi engellenmelidir.
- Cihaz şartlandırıcı veya elle yağlanmalıdır(Şartlandırıcının yağ ayarı iyi yapılmalıdır, fazla yağda cihaza ve parçaya zarar verebilir.).
- Tabanlığa uygun zımpara kullanılmalı, eskiyen zımparalar değiştirilmelidir.
- Cihazın hava bağlantı rekorları kontrol edilmeli; çatlak, kırık ve eğik ise değiştirilmelidir.

1.4. Pnömatik Şeritli Zımpara Aleti

1.4.1. Tanımı

Dairesel zımpara aletinin giremediği dar ve derin yerleri taşlamak ve boyayı kaldırmak için kullanılan, hava ile çalışan el aletidir. Oldukça kullanışlı kompakt ve portatif bir cihazdır. Üzerine şerit zımparalar takılarak kullanılır.

Resim 1.17: Pnömatik şerit zımpara

1.4.2. Yapısı

Pnömatik şerit zımpara aletleri değişik boy ve kalınlıkta şerit zımpara ile kullanılmaktadır. El ile tutulan kısmında bir kasnak vardır. Şerit zımpara bu kasnağa takılır. Uç kısmında bulunan makara ile zımpara şeridi her zaman gergin tutulmaktadır. Şerit zımparalar değişik ebatlarda ve kum tanecik sayılarında üretilirler. Zımpara ebatları genişlik ve uzunluk ile ifade edilir (10x300 gibi). Cihaza uygun ebattaki şerit zımparalar kullanılmalıdır.

1.4.3. Çalışması

Pnömatik şerit zımparalar basınçlı hava ile çalışan el aletleridir. Boş dönme devirleri 20000 devir/dak.'ya çıkabilir. Sürekli dönen zımpara kağıdı zımpara yapılacak zemine bastırılır. Bu esnada zımpara kâğıdının özelliğine göre yüzeyden talaş kaldırma işlemi yapılır. Şerit zımpara cihaza takılırken dönüş yönüne dikkat edilmelidir. Zımpara işlemi sırasında yüzeye fazla baskı yapılmamalıdır, aksi takdirde kâğıt zımpara yırtılabilir.

1.4.4. Bakımı

Şerit zımpara aletinin bakımında, diğer havalı aletlerdeki bakımların dışında aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

- Uç kısmında bulunan makaraların yerlerinde rahat bir şekilde dönmesi ve makaranın eksenin doğruluğuna
- Doğru ölçülerde şerit zımpara tercih edilmesine ve yıpranmış zımparaların kullanılmamasına
- Havanın basıncına, nemine ve yağına1.5. Pnömatik Metal Temizleme Cihazı

1.5.1. Tanımı

Metal yüzeylerde bulunan pas, korozyon, boya, macun kalıntılarını, araç paneli üzerindeki yapıştırıcı izlerini boyaya zarar vermeden temizlemek için kullanılan havalı veya elektrikli cihazlardır. Tel fırçalar veya lastik silgi kullanarak metalin temizlenmesini sağlamaktadır. Resim 1.18'de pnömatik metal temizleme cihazı ile kullanılan fırçalar görülmektedir. Metal temizleme cihazı yüzeydeki boya ve macunları kısa sürede temizlemesinden dolayı oto gövde ve boya atölyelerin en önemli cihazlarından birisidir.

Resim 1.18: Pnömatik metal temizleme aleti ve fırçaları

1.5.2. Yapısı

Hava veya elektrik yardımıyla çalışan metal temizleme cihazları yüksek devirlerde dönerek yüzey temizleme işlemi yaparlar. Kullanım yerlerine göre değişik şekillerde ucuna metal temizleme fırçası bağlanabilmektedir. Metal temizleme fırçası özel çelikten yapılmış, orta kısımları yumuşak uç kısımları sertleştirilmiştir. Sertleştirilmiş kısım bittikten sonra tel fırça talaş kaldırmaz, yenisi ile değiştirilir.

Cihaz, 6-8 bar arasındaki basınçlı hava ile çalışır. Üzerindeki mandala basılarak çalıştırılır. Mandalın üzerinde cihazın kendi kendine çalışmasını engellemek için emniyet kilidi

mevcuttur. Çalıştırmak için kilidini ileri doğru itip mandala ondan sonra basılmalıdır.

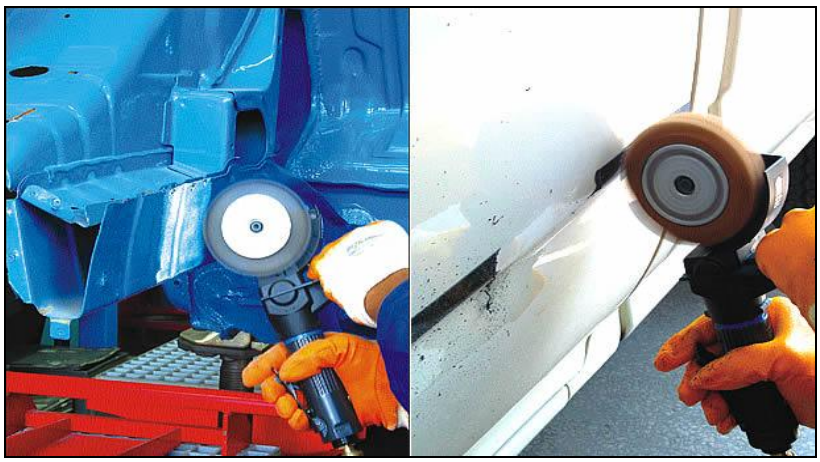
Metal temizleme cihazına lastik silgi takılarak yüzey üzerindeki yapışkan, bant ve silikon izleri boyaya zarar vermeden temizlenebilir. Metal temizleme cihazına yapılacak işleme göre değişik özellikte tel fırçalar takılarak kullanılabilir. Bu fırçalar Resim 1.19'da görülmektedir.

Resim 1.19: Pnömatik metal temizleme cihazına takılan fırça çeşitleri

1.5.3. Çalışması

Metal temizleme aletinin ucuna uygun temizleme fırçası takılarak temizlenecek yüzeye uygulanır. Fırçalar cihaza takılırken cihazın dönüş yönüne ve fırçaların uç kısmına dikkat edilmelidir. Cihazın üzerinde ve fırça ve lastiklerin üzerinde dönüş yönünü belirten işaretler bulunmaktadır.

Yapılacak işleme uygun fırça tercih edilmelidir. Uygulama işleminde fırçayı dik biçimde veya biraz eğimli şekilde tutmak gerekmektedir. Fırça çok hızlı döndüğü için çalışma anında mutlaka göz koruyucu maske takmak gerekmektedir. Temizleme işlemi bittikten sonra temiz yüzeye fırça fazla sürülmemelidir. Eğer temizlemeye devam edilirse panel yüzeyi incelebilir.



Resim 1.20: Pnömatik metal temizleme cihazı ile yüzey temizliği1.5.4. Bakımı

Pnömatik metal temizleme cihazı ile işe başlamadan önce hava kalitesi ve yağlama ile ilgili gerekli ayar ve bakımlar yapılmalıdır. Kullanım esnasında ve sonrasında fırçaların durumu kontrol edilmeli, aşınmış körelmiş fırçalar değiştirilmelidir. Macunlu yüzeylerin temizlenmesi yapılmış ise oluşan tozların cihaza zarar vermemesi için iş bitiminde cihaz basınçlı hava ve bez ile temizlenmelidir.

1.6. Daire Tel Fırça

1.6.1. Tanımı

Değişik cihazlara takılacak şekilde, değişik çap ve özelliklerde imal edilen daire tel fırçalar, metal yüzeyleri hızlı ve pratik şekilde temizleme işleminde kullanılır. Daire tel fırçalar; metal temizleme cihazlarının ucuna, kalıpçı taşlama cihazlarına, el breyzlerine ve özel cihazlara takılacak şekilde imal edilirler.

1.6.2. Yapısı

Tel fırçalar havalı ve elektrikli el aletlerinde kullanılacak şekilde imal edilmişlerdir. Özel silisyumlu çeliklerden yapılmış ve uçları ısıl işlemle sertleştirilmiştir. Resim 1. 21'de çeşitli tiplerde dairesel tel fırçalar görülmektedir.

Resim 1.21: Daire tel fırçalar

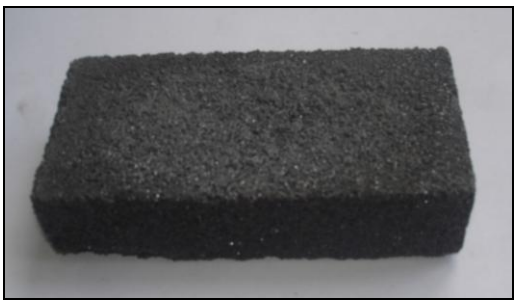
Resim 1.21'deki tel fırçalar matkap ve özel taşlama cihazlarına takılarak kullanılırlar. Taşlama cihazının giremediği dar yerlerde matkap uçlu fırçalar tercih edilir.

Oto gövdeciliğinde metal temizleme cihazları ile birlikte kullanılan daire tel fırçalar kullanılmaktadır. Bu fırçaların düz, açılı, kalın, ince gibi çeşitleri bulunmaktadır. Bunlardan açılı olanı, talaş kaldırdığı yüzeyde küçük izler bırakır, bu izler yüzeyin macunu iyi tutmasını sağlar. Bu sebepten dolayı eğer çalışılan yüzeyin üzerine macun çekilecekse açılı daire tel fırça kullanılmalıdır. Resim 1.22'de metal temizleme cihazına takılan daire tel fırçalar görülmektedir.

Resim 1.22: Metal temizleme cihazında kullanılan daire tel fırçalar

1.6.3. Bilenmesi

Tel fırçaların kullanım yerlerine göre en iyi talaş kaldırılacak şekilde tellerinin uçları tasarlanır. Zamanla kullanılan tel fırçaların uç kısımları körelir veya kırılır. Böyle durumlarda uç kısımlarının bilenmesi gerekir. Bileme işlemi bileme taşları ile yapılır. Tel fırçalar uçlarındaki sertleştirilmiş kısım bitinceye kadar bilenebilir. Sertleştirilmiş bölgesi bitmiş fırçalar kullanılmaz ve bilenmez. Resim 1.23'de özel kum taneciklerden yapılmış bileme taşı görülmektedir.



Resim 1.23:Özel bileme taşı

Bilenecek daire tel fırça, metal temizleme cihazına dönüş yönünün tersinde takılır. Fırça bileme taşına dik olacak şekilde temas ettirilerek bileme işlemi yapılır.

Resim 1.24:Daire tel fırçaların bilenmesi

1.7. Kimyasal Yüzey Temizleyiciler

1.7.1. Tanımı

Metal üzerindeki boya, macun, pas ve yağları hızlı bir şekilde temizlemek için üretilmiş kimyasal malzemelerdir. Hasarlı panelin onarılması için yüzeyde bulunan boya ve

macunun temizlenmesi gerekmektedir. Temizleme işlemi kazıma, zımparalama, yakma ve kimyasal sökücüler yardımı ile yapılır.

Kimyasal maddelerle yapılan temizleme işlemi, yüzeye herhangi bir darbe ve sürtünme etkisi olmadığı için ince saclar için en iyi yöntemdir. Kimyasal sökücüler ile yapılan yüzey temizleme işleminin süresi çok kısadır. Buna karşılık uyguma sonrası kimyasal madde iyi temizlenmezse boya hataları meydana gelebilir ve uygulama esnasında gerekli önlemler alınmaz ise cilde zarar verirler.

1.7.2. Çeşitleri

- Boyanın cinsine göre; solvent, su bazlı,
- Yüzeye temizlenecek maddeye göre; boya sökücü, pas temizleyici, yağ sökücü
- Uygulama şekline göre; jel, sıvı ve pasta sökücüler olarak çeşitlere ayrılır.

Otomobil gövde boyacılığında jel boya sökücüler tercih edilir. Jel sökücüler yüzeye tutunma özellikleri fazla oldukları için her açıda uygulanabilirler. Sökülmüş büyük parçalardaki bütün boyayı kaldırmak için daldırma yöntemi ile de boya sökme işlemi yapılabilir.

Resim 1.25:Kimyasal boya sökücüler

1.7.3. Uygulanması

Boya sökücü ile yüzey temizleme uygulamasına başlamadan önce gerekli emniyet tedbirleri alınmalıdır. Boya sökücülerin asidik özellikleri olduğu için cilde temas ettiklerinde ciltte yanıklar ve kızarıklıklar oluştururlar.

Boya sökücüler yüzeye, fırça, rulo, püskürtme tabancası veya sünger yardımı ile uygulanır. Oto boyacılığında sıklıkla kullanılan jel boya sökücüler yüzeye fırça ile uygulanır.

Temizlenecek yüzey su ile temizlendikten sonra boya sökücü, kalın bir tabaka oluşturacak şekilde yüzeye fırça ile uygulanır. Yüzeydeki boyanın kalınlığına göre 15-20 dakika beklenir. Kabarmaya başlayan boya bir spatula yardımı ile kazınır. Yüzeyde boya artıkları kalmış ise boya sökücü tekrar uygulanır ve tekrar kazınır. Yüzeyde boya artığı kalmayıncaya kadar işleme devam edilir. İşlem bittikten sonra yüzey, kimyasal malzeme kalmaması için su veya yüzey temizleme tineri ile temizlenir. Eğer boya sökücü yüzeyden temizlenmezse üzerine atılacak yeni boya kalitesi düşer.

Resim 1.26: Kimyasal boya sökücü uygulaması

1.8. Yüzeylerin Temizlenmesinde Dikkat Edilecek Hususlar

Boya sökücü ile çalışırken aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir;

- İşleme başlamadan önce kesinlikle eldiven ve gözlük gibi kişisel koruyucu ekipmanlar takılmalıdır.
- Boya sökücünün cilde temas etmemesine dikkat edilmelidir.
- İşlem yapılacak yüzey temizlenmelidir.
- Boya sökücüler firmaların belirttiği miktarlar kadar uygulanmalıdır.
- Firmanın belirttiği süre kadar beklendikten sonra kazıma işlemine geçilmelidir.
- Kazıma işlemi spatula ile yapılmalı, tornavida gibi ucu sivri yüzeye zarar verecek malzemelerle yapılmamalıdır.
- Kazıma işlemi bittikten sonra yüzey kontrol edilmeli, çıkmayan boya kalıntıları var ise işlem tekrar yapılmamalıdır.
- Kazıma işleminden sonra yüzey, bol su ile temizlenmelidir.
- Yüzeyden çıkan boya artıkları asit içerdikleri için çevreye zarar verirler. Bu nedenle katı atık yönetmeliğine uygun olarak yok edilmelidir.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Zımpara ile hasarlı panel yüzeyini temizlemek	➢ Kişisel koruyucu ekipmanlarınızı takınız. ➢ Hasarlı panel sacına uygun tane büyüklüğünde zımpara kâğıdını seçiniz. ➢ Zımpara kağıdını, uygun seçilen takoza yerleştiriniz ➢ Yüzeydeki boyayı doğrusal hareketle zımparalayınız. ➢ Fazla kuvvet uygulamayınız. ➢ Panel sacına zarar vermeden işlemi tamamlayınız.
➢ Pnömatik dairesel zımpara cihazı kullanarak panel yüzey temizlemek	➢ Kişisel koruyucu ekipmanlarınızı takınız. Toz maskesi kullanınız. ➢ Hava bağlantılarını kontrol ediniz. ➢ Hava basıncının 6-8 bar arasında olmasına dikkat ediniz. ➢ Aşınmış zımpara taşlarını kullanmayınız. Cihaza uygun çaptaki yeni taş ile değiştiriniz. ➢ Cihazı uygun bölgede kullanınız. ➢ Çalışırken saca, dalma yaparak zarar vermemeye dikkat ediniz. ➢ Hasarlı yüzeyde boya kalmayıncaya kadar işleme devam ediniz. ➢ Cihazın ulaşamadığı yerleri elle zımparalayınız.
➢ Pnömatik şeritli zımpara cihazı kullanarak panel yüzey temizlemek	➢ Kişisel koruyucu ekipmanlarınızı takınız. Toz maskesi kullanınız. ➢ Hava bağlantılarını kontrol ediniz. ➢ Hava basıncının 6-8 bar arasında olmasına dikkat ediniz. ➢ Aşınmış şerit zımparaları kullanmayınız. Aynı ebatlardaki yenisi ile değiştiriniz. ➢ Şerit zımparayı ulaşılması zor köşelerde kullanınız. ➢ Cihazı yüzeye 40^0-50^0 açı ile tutunuz. ➢ Şerit zımparanın kopmaması için fazla kuvvet uygulamayınız.

	➢ Hasarlı bölgede boya kalmayıncaya kadar işleme devam ediniz.
➢ Pnömatik metal temizleme cihazı kullanarak panel yüzey temizlemek 	➢ Kişisel koruyucu ekipmanlarınızı takınız. Toz maskesi kullanınız. ➢ Hava bağlantılarını kontrol ediniz. ➢ Hava basıncının 6-8 bar arasında olmasına dikkat ediniz. ➢ Elektrikli metal temizleme cihazı kullanıyorsanız elektrik bağlantısını yapınız. ➢ Aşınmış, kırılmış tel fırçaları kullanmayınız. Gerekli durumlarda tel fırçayı bileyiniz. ➢ Temizlenecek yüzeye uygun fırçayı cihaza takınız. ➢ Takarken cihazın dönüş yönüne ve fırçaların uçlarına dikkat ediniz. ➢ Yüzeyden mastik, silikon veya yapışkan bir malzeme temizlenecek ise lastik silgi kullanınız. ➢ Hasarlı bölge temizleninceye kadar işleme devam ediniz.
➢ Kimyasal yöntemle yüzey kaplama malzemelerini sökmek/temizlemek 	➢ Kişisel koruyucu ekipmanlarınızı takınız. ➢ Temizlenecek yüzeyi su veya oto şampuanı ile temizleyiniz. ➢ Boya sökücüyü firmanın belirtiği miktar kadar uygulayınız. ➢ Boya sökücünün cilde temas etmemesine dikkat ediniz. ➢ Firmanın belirtiği süre kadar beklendikten sonra kazıma işlemine geçiniz. ➢ Kazıma işlemini spatula ile yapınız, tornavida gibi yüzeye zarar verecek ucu sivri malzemelerle yapmayınız. ➢ Kazıma işlemi bittikten sonra yüzey kontrol edilmeli çıkmayan boya kalıntıları var ise yukarıdaki işlemi tekrar yapınız. ➢ Yüzeyde boya kalmayıncaya kadar işleme devam ediniz. ➢ Kazıma işleminden sonra yüzeyi, kimyasal maddeden arındırmak için bol su ile temizleyiniz. ➢ Yüzeyden çıkan boya artıkları asit içerdikleri için çevreye zarar verirler. Bu nedenle katı atık

	yönetmeliğine uygun olarak yok ediniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Yapılacak işleme uygun koruyucu ekipmanları kullanabildin mi?		
2.	Pnömatik dairesel zımpara cihazı kullanarak panel yüzeyini temizleyebildin mi?		
3.	Pnömatik şeritli zımpara cihazı kullanarak panel yüzeyini temizleyebildin mi?		
4.	Pnömatik metal temizleme cihazı kullanarak panel yüzeyini temizleyebildin mi?		
5.	Kimyasal yöntemle yüzey kaplama malzemelerini sökme/temizleme işlemini yapabildin mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda **"Hayır"** şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız **"Evet"** ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdaki verilen zımpara çeşitlerinden hangisinde kum taneleri daha büyüktür?
A) P80
B) P120
C) P320
D) P500

2. Aşağıda verilen zımpara çeşitlerinden hangisinde daha hassas zımparalama işlemi yapılır?
A) P120
B) P500
C) P800
D) P1500

3. Kuru tabaka zımparalarda kullanılan kum taneciklerinin malzemesi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Silisyum-karbür
B) Demir oksit
C) Alüminyum oksit
D) Silisyum oksit

4. Macun tesviye işlemlerinde hangi çeşit zımpara kullanılır?
A) Sünger zımpara
B) Daire zımpara
C) Kuru tabaka zımpara
D) Yaş tabaka zımpara

5. Metal yüzeylerin zımparalanmasında hangi çeşit flap zımpara kullanılır?
A) Zirkonyum oksit
B) Silisyum karbür
C) Alüminyum oksit
D) Hepsi

6. Polisaj işleminde hangi cihaz kullanılır?
A) Dairesel zımpara
B) Metal temizleme
C) Şerit zımpara
D) Avuç taşlama

7. Oto gövde ve boyacılığında kullanılan pnömatik cihazların çalışma basınçları ne kadardır?

A) 2-4 bar
B) 4-6 bar
C) 6-8 bar
D) 8-10 bar

8. Dar ve kavisli yerlerin zımparalanmasında hangi cihazın kullanılması doğrudur?

A) Dairesel zımpara cihazı
B) Metal temizleme cihazı
C) Şerit zımpara cihazı
D) Avuç taşlama cihazı

9. Panel yüzeyinde bulunan yapışkanlar, boyaya zarar vermeden aşağıdakilerden hangisi ile temizlenir?

A) Tel fırça
B) Sünger zımpara
C) Kimyasal sökücü
D) Lastik silgi

10. Boya sökücüler yüzeye aşağıdaki yöntemlerden hangisi ile uygulanmaz?

A) Spatula
B) Fırça
C) Tabanca
D) Sünger

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–2

AMAÇ

Emniyet kurallarını uygulayarak standartlara göre ve standart süre içerisinde araç panel bağlantılarında bulunan puntaları çürütebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Otomobil gövde onarımı yapan işletmeye giderek

- Otomobillerde punta kaynağının kullanıldığı yerleri inceleyiniz.
- Punta ile birleştirilmiş panellerin ayrılması işlemini ve kullanılan ekipmanları inceleyiniz.
- İnceleme sonuçlarını rapor haline getiriniz ve sununuz.

2. PUNTALARI ÇÜRÜTME

2.1. Gövde yapısında Punta Kaynağının Kullanıldığı Yerler ve Puntaların Özellikleri

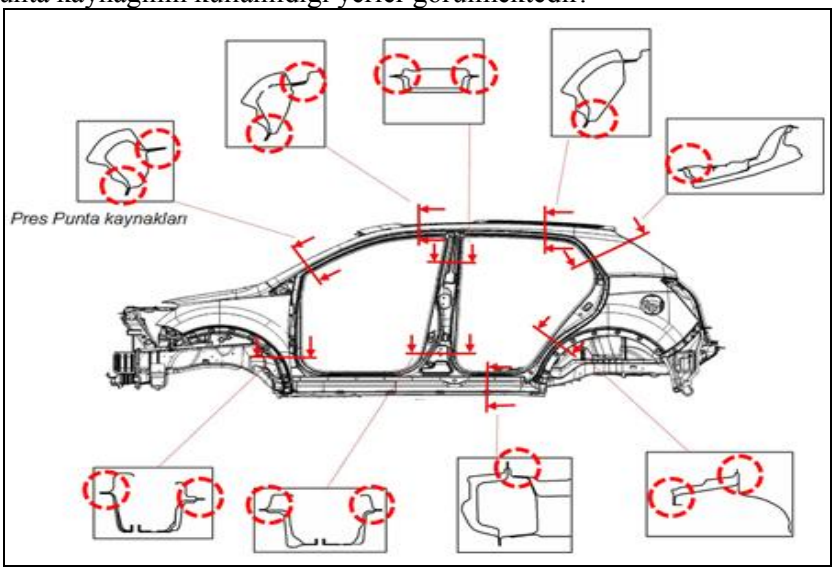
Punta kaynağı basınç altında yapılan elektrik direnç kaynağıdır. Üst üste gelmiş sac parçalarının basınç altında elektik akımı geçirilmesiyle oluşan ısı etkisinde parçaların eriyen noktalarının kalıcı olarak birleştirilmesiyle yapılan kaynak çeşididir.

Punta kaynağı araç üretim esnasında fabrikada robotlar yardımıyla yapılır. Bir araç üzerinde ortalama 5000'den fazla punta kaynağı kullanılmaktadır. Bu rakam yeni nesil araç modellerinde daha da artmaktadır. Punta kaynağı iki veya daha fazla sacın üst üste birleştirildiği yerlerde kullanılır.

Punta kaynağı;

- Kapı sacının kapı gövdesine birleştirilmesinde
- Yan direkler dış sacının birleştirilmesinde
- Bagaj, kaput kenarları kıvrıldıktan sonra, dış sacın birleştirilmesinde
- Arka çamurluğun gövdeye birleştirilmesinde
- Tavan sacının birleştirilmesinde
- Taban kısmın birleştirilmesinde kullanılır.

Araçlarda ön şase kol profilleri gazaltı kaynağı, köşe birleşim yerleri pirinç veya sarı kaynağı ile birleştirilir kalan diğer yerlerde punta kaynağı kullanılmaktadır. Resim 2.1'de araçlarda punta kaynağının kullanıldığı yerler görülmektedir.



Şekil 2.1: Araçlarda punta kaynağının kullanıldığı yerler

Hasarlı araç panelinin, onarıldıktan sonra fabrika değerlerinde, orijinal formunda ve dayanımında olması gerekmektedir. Punta kaynağı ile birleştirilmiş paneller onarımdan sonrada aynı şekilde puntalanmalıdır. Bu yüzden punta kaynağının oto gövde onarımında çok büyük önemi bulunmaktadır.

Araçlarda bu kadar çok kullanılan punta kaynağının başlıca özellikleri şunlardır:

- Kaynak esnasında ısı geçişi punta kollarından olduğu için, ısı sınırlı alanda kalır, böylece komşu bölgeler ısıdan etkilenmez.
- Kaynak süresi çok kısadır. Kaynak bölgesine fazla ısı uygulamaz.
- İnce sacların kaynağında iyi sonuç verir.
- Punta kaynak makinaları otomatik kumandalı oldukları için, teknisyen hataları çok azalmıştır.
- İki veya daha fazla sac üst üste birleştirilebilir(Cihazın kapasitesine bağlı olarak).
- Kaynak esnasında kıvılcım fazla çıkmadığından panellerde kullanılan yalıtıcı malzemeler zarar görmez.
- Oluşan kaynak izi çok düzgündür ve taşlamaya gerek yoktur.

2.2. Punta Çürütme Cihazları

2.2.1. Tanımı

Punta kaynağı ile birleştirilmiş hasarlı panelin, birleştiği diğer parçalara hasar vermeden punta yerlerinden ayrılmasında kullanılan hava ile çalışan cihazdır. El matkabından farkı, ucundaki frezelerin çıkma kursu panelin kalınlığına göre ayarlanmasıdır. Bu sayede alt kısımda bulunan sacın zarar görmesi engellenir ve montaj sırasında parçanın yerine tam oturması sağlanır. Resim 2.1'de punta çürütme seti görülmektedir.

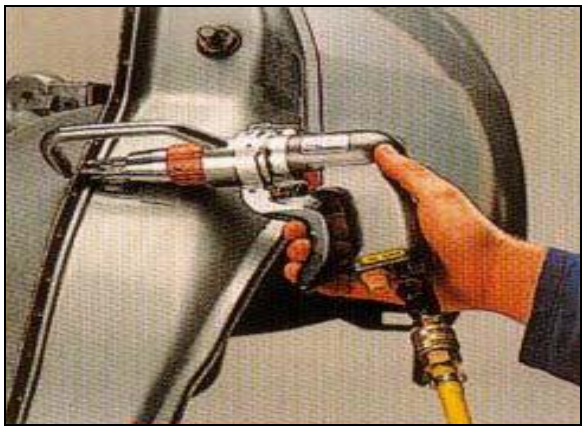
Resim 2.1: Pnömatik punta çürütme seti

2.2.2. Yapısı

Punta çürütme cihazı hava ile çalışır. Cihazın uç kısımda freze uçları ve freze ucunu koruyan bir yuvası bulunmaktadır. Punta çürütme cihazını çalıştırmadığımız zaman frezeli uç yerinden çıkmaz. Sadece çalıştığı zaman otomatik olarak yerinden çıkar ve delme işlemini yapar. Punta çürütme aletinin değişik şekillerde ve açılarda kesme işlemi yapabilmek ve destek görevi yapan ayarlanabilir kolu bulunmaktadır. Bu kol gerektiğinde çıkabilmektedir. Cihazın kesici ucunun takıldığı yerde bulunan somun ile frezenin çıkma mesafesi, parçanın kalınlığına göre ayarlanmaktadır.

2.2.3. Çalışması

Punta çürütme aleti hava ile çalışmaktadır. Hava girişinde cihazın devri ayarlamak için anahtar bulunur. Cihaz ile çalışmaya başlamadan önce ucun çıkma mesafesi arka tarafında bulunan diğer parçalara zarar vermeyecek şekilde ayarlanmalıdır. Daha sonra ayarlanabilir kol çalışılacak yere göre uygun konuma getirilir ve çıkartılır. Punta çürütme işlemi yapılır.



Resim 2.2: Punta çürütme işlemi

2.2.4. Bakımı

Pnömatik punta çürütme cihazı hava ile çalıştığı için uygun hava basıncı 6-8 bar arasında olmalıdır. Hava bağlantı elemanları kontrol edilmelidir. Pnömatik punta çürütme cihazlarının ucuna takılan freze uçlar zamanla aşınır veya körelir. Freze uçlar kontrol edildikten sonra bilenir veya değiştirilir. Puntalar çürütüldükten sonra cihaz temizlenir. Gerekli yağlama işlemi yapılır.

2.3. Punta Çürütme Frezesi

2.3.1. Tanımı

Punta kaynağını keserek panelin, yerinden çıkarılmasını sağlamaktadır. Normal matkap uçlarından farkı kesme ağzının bulunmasıdır.

2.3.2. Yapısı

Kullanılan malzeme durumuna göre takım çeliği (HSS) ve titanyum kaplamalı olmak üzere iki çeşidi vardır. Diğer freze uçlarına göre daha kısa yapıdadırlar. Punta kaynak cihazları en fazla 6 mm kalınlığındaki parçaları birleştirebilmektedir. Bu sebepten boyları kısa tutulmuştur. Punta çürütme frezeleri düşük hızlarda kesme yaptıklarından ömürleri daha uzun olmaktadır. Çapları 6-10 mm boyları ise 40-80 mm arasında değişmektedir.

2.3.3. Uç Özellikleri

Punta çürütme frezelerinin düz ve açılı olmak üzere iki çeşit uç yapısı bulunmaktadır. Açılı frezelerinde 90^0 ve 120^0 derece olmak üzere iki çeşidi vardır. Resim 2.3'te açılı, Resim 2.4 'te düz frezeler görülmektedir.

Resim 2.3: Açılı punta çürütme frezesi

Resim 2.4: Düz punta çürütme frezesi

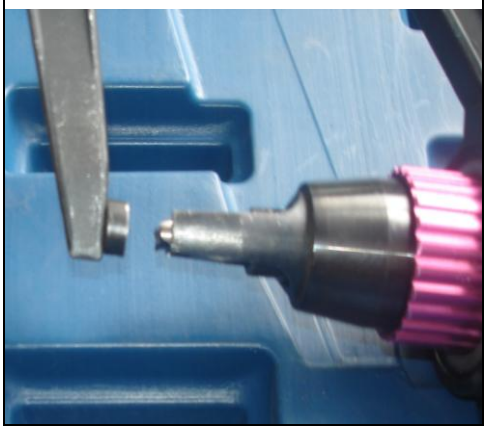
2.4. Punta Çürütme Cihazı Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar

Punta çürütme cihazı kullanırken aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

- Cihazın çalışmasına uygun kaliteli hava sağlanmalıdır.
- Gözlük ve eldiven gibi kişisel koruyucu ekipmanlar takılmalıdır.
- Punta çürütme frezeleri kontrol edilmeli, gerekli ise bilenmeli veya değiştirilmelidir.
- Çürütülecek puntalar belirlenmelidir.
- Panelin kalınlığına göre ucun kursu ve cihazın devri ayarlanmalıdır.
- Çalışılacak yerin pozisyonuna göre kol ayarlanmalı veya çıkarılmalıdır.
- Çürütme işlemi dikkatlice yapılmalı komşu parçalara zarar verilmemelidir.
- Bütün puntalar çürütüldükten sonra ayırma işlemi keski yardımı ile zarar vermeden yapılmalıdır.
- Çürütme işleminden sonra cihazdaki kir, toz ve yağlar temizlenmelidir.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Panelin birleşim yerini tespit etmek	➢ Panelin hasarlı bölgesini inceleyiniz. ➢ Hasarlı panelin birleşim yerlerini araç kataloğundan faydalanarak belirleyiniz. ➢ Hasarlı panelin birleşim yerlerindeki bağlantı çeşidini belirleyiniz. ➢ Araç kataloğunda belirtilen şekilde ayırma işlemini planlayınız.
➢ Punta yerlerini belirlemek.	➢ Punta kaynağı üzerindeki boya, astar gibi maddeleri, öğrenme faaliyeti 1'deki yöntemleri kullanarak temizleyiniz. ➢ Tel fırça yardımı ile panel üzerinde puntanın olması muhtemel yerlerin etrafındaki boyayı kazıyınız. ➢ Kaynağın bulunamadığı durumlarda paneller arasına keski yerleştirerek kuvvet uyguladığınızda punta kaynağının dış çizgileri ortaya çıkacaktır. ➢ Belirlenen punta kaynağının merkezlerini nokta ile işaretleyiniz.
➢ Punta çürütme cihazına uygun freze ucu takmak	➢ ➢ Ayrılacak panelin konumuna ve panel kalınlığına göre uygun freze ucunu seçiniz. ➢ Ayrılacak panel üst kısımda ise düz uçlu frezeyi takınız. ➢ Ayrılacak panel altta olduğunda açılı freze ucunu takınız. ➢ Panel kalınlığına ve punta kaynak çapına göre 6-10 mm çap aralığında uçlardan uygun olanını takınız. ➢ Körelmiş, aşınmış uçları kullanmayınız. ➢
➢ Talaş derinliğini ayarlamak	➢ Ayrılacak panelin kalınlığına kadar freze ucunun çıkma mesafesini cihaz üzerindeki somun yardımıyla ayarlayınız. ➢ Freze ucunun fazla talaş kaldırarak diğer parçalara zarar vermesini engelleyiniz.

	
➢ Punta çürütme frezesi ile puntaları çürütmek 	➢ Kişisel koruyucu ekipmanlarınızı takınız. ➢ Cihazın hava bağlantısını yapınız. ➢ Hava basıncının 6-8 bar arasında olmasına dikkat ediniz. ➢ Freze ucunu, punta kaynağı üzerinde işaretlenen noktaya gelecek şekilde ayarlayınız. ➢ Freze ucunun ayrılacak panel tarafında olmasına dikkat ediniz. ➢ Cihazı panele dik olacak şekilde tutunuz. ➢ Cihazın kolundan tutarak punta kaynağını çürütünüz. ➢ Bu işlemi diğer panellere hasar vermeden yapınız. ➢ Freze ucunun zorlanmadan delmesine dikkat ediniz. ➢ Panel üzerindeki bütün puntaları aynı şekilde çürütünüz. ➢ Panellerin arasına bir keski yerleştiriniz ve panelleri ayırınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Koruyucu ekipmanlarınızı taktınız mı?		
2. Panelin birleşim yerini tespit edebildin mi?		
3. Panel üzerindeki punta kaynaklarının yerini tespit edebildin mi?		
4. Ayrılacak panele uygun freze ucunu cihaza takabildin mi?		
5. Freze ucunun talaş alma miktarını, panel kalınlığına göre uygun		
6. Panel üzerindeki punta kaynaklarını diğer parçalara zarar vermeden		
7. Paneli keski yardımı ile ayırabildin mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda **"Hayır"** şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız **"Evet"** ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Yapılan punta kaynağı aşağıdakilerden hangisi ile düzeltilir?
A) Dairesel zımpara
B) Avuç taşlama
C) Pnömatik zımpara
D) Hiçbiri

2. Aşağıdaki parçalardan hangisinde punta kaynağı kullanılmaz?
A) Ön şase kolu
B) Kapılar
C) Arka çamurluklar
D) Tavan

3. Panel üzerindeki punta kaynağı çürütülürken cihaz nasıl tutulmalıdır?
A) Panelle 60° açı yapacak şekilde
B) Panelle 90° açı yapacak şekilde.
C) Zeminle 60° açı yapacak şekilde
D) Zeminle 90° açı yapacak şekilde

4. Freze ucunun talaş kaldırma miktarı aşağıdakilerden hangisine göre ayarlanır?
A) Freze ucunun çapına
B) Punta kaynağının çapına
C) Panelin kalınlığına
D) Hepsi

5. Puntalar çürütüldükten sonra panelin ayrılmasında hangi alet kullanılır?
A) Tornavida
B) Çekiç
C) Keski
D) Pense

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–3

AMAÇ

Emniyet kurallarını uygulayarak standartlara göre ve standart süre içerisinde araç üzerindeki hasarlı paneli pnömatik testere ile kesme işlemi yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Otomobil gövde onarımı yapan işletmeye giderek

- Hasarlı panelin pnömatik testere kesilme işlemini inceleyiniz.
- İnceleme sonuçlarını rapor haline getiriniz ve sununuz.

3. İNCE SACI PNÖMATİK KAROSERİ TESTERESİ İLE KESME

3.1. Pnömatik Karoseri Testeresi

3.1.1. Tanımı

Sac, alüminyum ve plastik malzemelerin hızlı ve pürüzsüz bir şekilde kesilmesinde kullanılan havalı el aletidir. İnce ve esnek ucu sayesinde dar alanlarda kesim yapılabilir. Pnömatik testereler 2 mm kalınlığa kadar çelik malzemeleri kolaylıkla kesebilirler.

3.1.2. Yapısı

Pnömatik karoseri gövdesi ucuna takılan özel esnek çelik testere ile kesme işlemi yapabilmektedir. Cihazın uç kısmında testerenin çıkma mesafesini ayarlayan hem de destek görevi yapan ayak bulunur. Bu ayağın mesafesi ayarlanabilir. Kesme işlemi sırasında bu ayak kesilecek yüzeye temas ettirilerek hem destek alınır hem de kesmenin kontrollü yapılması sağlanır. Resim 3.1'de pnömatik karoseri testeresi görülmektedir.

Resim 3.1: Pnömatik karoseri testeresi

3.1.3. Çalışması

Pnömatik karoseri testeresi, hava yardımı ile üzerindeki düğmeye basmak suretiyle çalışır. Çalıştırma butonunun alt tarafında emniyet mandalı bulunur, bu mandal ileri doğru itilerek çalıştırılır. Cihazın iç kısmında hareketli bir mil bulunur. Bu mile özel çelikten yapılmış esnek bir testere laması takılır. Mil butona basıldığı zaman ileri geri hareket etmeye başlar ve ucundaki testerede aynı zamanda kesme işlemine başlar. Milin çıkma mesafesi (kursu) 10 mm, dakikada bu hareketi yapma sayısı yani kurs sayısı 8000-10000 devir/dk. civarındadır. Yüksek kurs sayıları sayesinde kesme işlemini çok hızlı bir şekilde gerçekleştirirler.

Kesme işlemi sırasında çok fazla gürültü ve titreşim oluşur. Bu yüzden çalışırken kulaklık takılması gerekmektedir.

Resim 3.2: Pnömatik karoseri testeresi ile kesme işlemi

3.1.4. Bakımı

Pnömatik testereler 6-8 bar basınçlı hava ile çalıştıkları için havanın kontrolü yapılmalıdır. Yağlama kontrolü yapılmalı, gerekirse elle yağlama yapılarak cihaz 10 saniye kadar boşta çalıştırılmalıdır.

Testere uçları zamanla aşınır veya kırılır, bu durumdaki testere uçları ile çalışılmamalı, bunlar yenisi ile değiştirilmelidir. Pnömatik testere cihazı titreşimli çalıştığı için testere ucunu sabitleyen cıvatalar gevşeyebilir. Çalışma esnasında bu cıvataların gevşekliği sık sık kontrol edilmelidir.

3.2. Testere Uçları

3.2.1. Tanımı

Pnömatik kesme cihazlarına takılan, talaş kaldırarak kesme işlemini yapan, çelik testere lamalarıdır. Plastik, ahşap ve metal kesiminde kullanılırlar. Değişik kalınlıklarda ve boyutlarda imal edilirler. Cihaza uygun testere uçları kullanılmalıdır.

3.2.2. Yapısı

Testere uçları, hava çeliği (HSS) ve takım çeliği (WS) olmak üzere iki şekilde imal edilirler. Diş yapıları oldukça küçük yapıdadır. Çalışma esnasında ısıdan dolayı genleşip sıkışmasını engellemek için dişler çapraz yapılmışlardır. Bu dişler tek yönde kesme işlemini gerçekleştirirler.

Diş sayılarına göre değişik şekilde imal edilmiş testere lamaları bulunmaktadır.14, 18, 24 ve 32 diş sayısına sahip lamalar bulunur. Kesilecek malzemenin cinsine göre uygun lama seçilmelidir. Pratikte yumuşak malzemeler ince dişli, sert malzemeler kalın dişli lamalarla kesilir.

Resim 3.3: Testere ucu

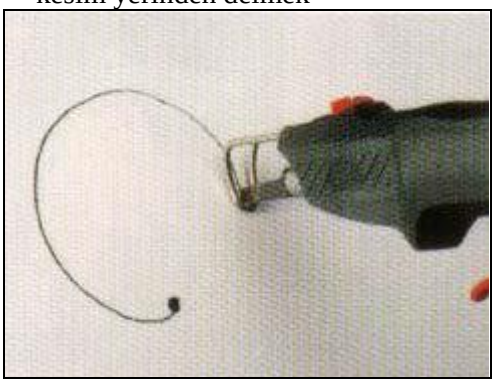
3.2.3. Kullanıldığı Yerler

Testere lamaları; ağaç, sac, metal, plastik ve alüminyum malzemelerin kesiminde kullanılır. Ağaç, plastik gibi malzemelerin kesiminde 18 diş; metal ve sac kesiminde 24 diş; Yumuşak metal kesiminde 32 dişli testere uçları tercih edilmelidir.

3.3. Pnömatik Karoseri Testeresi Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar

- Çalışırken eldiven, gözlük ve kulaklık kullanılmalı,
- Kırık ve aşınmış testere uçları kullanılmamalı,
- Testere gövdeye sıkıca bağlanmalı, cıvatalar sıkılığı kontrol edilmeli,
- Kesilecek bölge belirlenerek markalanmalı,
- Testere önce bir köşe kısmına uygulanıp kılavuz boşluk oluşturulmalı,
- Parça çıkarılacak ise önce matkapla delinmeli,
- Kesme işlemine başlarken hafifçe bastırılmalı, daha sonra yavaş yavaş uygulama basıncı arttırılmalı,
- Kesme işleminde cihaz açı ile tutulmalıdır. Bu açı panel kalınlığına göre değişir. İnce panel yataya yakın bir açıyla, kalın parçalar düşeye yakın açı ile kesilmelidir.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Panelin kesilecek yerini belirlemek ve işaretlemek 	➢ Araç kataloğundan panelin kesim yerlerini belirleyiniz. ➢ Ölçü şablonu kullanarak kesme çizgisini ayarlayınız. ➢ Kaba kesme işlemi yapılacaksa kesme çizgisini 20-30 mm büyük alınız. ➢ Markalama aletlerini kullanınız.
➢ Ortadan kapak çıkartılacaksa paneli kesim yerinden delmek 	➢ Çıkarılacak kısmı, kesim çizgisi üzerinde bir noktadan matkap ile deliniz. ➢ Açılan delik çapının, testere ucunun rahat girebileceği şekilde olmasına dikkat ediniz. ➢ Delinecek kısmın alt tarafında başka bir parça var ise o parçanın hasar görmemesine dikkat ediniz.
➢ Pnömatik karoseri cihazına uygun uç takmak	➢ Testere cihazına uygun ebatlarda uç seçiniz. ➢ Panel kesiminde seçilen ucunun 24 diş olmasına dikkat ediniz. ➢ Kırık ve aşınmış uçları kullanmayınız. ➢ Testere ucunu gövdeye cıvatalarıyla sıkıca sabitleyiniz.
➢ Sacı dikkatli bir şekilde kesip ayırmak	➢ Kişisel koruyucu ekipmanlarınızı kullanınız. ➢ Hava bağlantılarını yapınız. Basıncın 6-8 bar arasında olmasına dikkat ediniz. ➢ Kesme işlemine köşe bir noktadan kılavuz yol açarak başlayınız. ➢ Kesme işleminde cihazı açı ile tutunuz. Bu açı panel kalınlığına göre değişir. İnce panel yataya yakın bir açıyla, kalın parçalar düşeye yakın açı ile kesilmelidir.

	➢ İşaretlenen kesme çizgisi üzerinden sacı düz şekilde kesiniz. ➢ Kesme işleminde testere ucunun kırılmaması için fazla kuvvet uygulamayınız ➢ Kesme işleminde alttaki parçalara zarar vermeyiniz. ➢ Kestiğiniz parçayı ayırınız. ➢ Gerekli düzeltme işlemini yapınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
Gerekli koruyucu ekipmanlarını belirleyebildin mi?		
Panelin kesilecek yerini belirleyip markalayabildin mi?		
Ortasından kapak çıkarılacak parçayı delebildin mi?		
Cihaza ve parçaya uygun testere ucunu cihaza takabildin mi?		
Sacı markalanan yerden dikkatlice kesebildin mi?		
Kesilen parçayı ayırabildin mi?		
Yüzeyde gerekli düzeltme işlemlerini yapabildin mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda **"Hayır"** şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız **"Evet"** ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Pnömatik karoseri testere ile kesme işlemi için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
A) Kesme işleminde kıvılcım çıkar.
B) Kesme işleminde yüzey pürüzlü olur.
C) Kesme işlemi darbelidir.
D) Kesme işleminde titreşim ve gürültü oluşur.

2. Pnömatik karoseri testerelerinin kursu en fazla ne kadardır?
A) 5 mm
B) 10 mm
C) 15 mm
D) 20 mm

3. Pnömatik karoseri testere ile kaba kesme işleminde ölçü ne kadar büyük alınır?
A) 0-10 mm
B) 10-20 mm
C) 20-30 mm
D) 30-40 mm

4. Pnömatik karoseri testere ile plastik malzeme kesilecek ise kullanılan testere ucunun diş sayısı ne olmalıdır?
A) 14
B) 18
C) 24
D) 32

5. Pnömatik karoseri testere cihazlarının kurs sayısı dakikada kaç devirdir?
A) 8000-10000
B) 10000-12000
C) 12000-14000
D) 14000-16000

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–4

AMAÇ

Emniyet kurallarını uygulayarak standartlara göre ve standart süre içerisinde araç üzerindeki hasarlı paneli plazma kesici ile kesme işlemi yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Otomobil gövde onarımı yapan işletmeye giderek

- Plazma kesme cihazının nerelerde kullanıldığını inceleyiniz.
- Plazma kesme cihazının kullanılışı ve dikkat edilecek hususları inceleyiniz

İnceleme sonuçlarını rapor haline getiriniz ve sununuz.

4. İNCE SACI PLAZMA KESİCİ İLE KESME

4.1. Plazma Kesme Cihazı

4.1.1. Tanımı

Metal malzemeleri hızlı ve pratik şekilde kesme, delme ve oluk açma işlemlerinde kullanılan kesim cihazıdır. Plazma kesme cihazı elektrik arkı sayesinde 0,5-5mm kalınlıklar arasındaki metal malzemelerin kesim işlemini rahatlıkla yapabilir. Kesme sırasında kıvılcım çıkar ve yüzey çapaklı olur.

4.1.2. Yapısı

Plazma kesme cihazı, 400 volt gerilimle çalışan, 15-40 amper aralığında değişik akım ayarları farlı kalınlıktaki metalleri kesebilir. Diğer kaynak makinelerine göre hafif ve kullanımı kolay portatif bir cihazdır. Ağırlıkları 7-9 kg'dır. Cihazın gövdesine bağlanan bir torc ile kesme işlemini yapar. Resim 4.1'de plazma kesme cihazı görülmektedir.

Resim 4.1: Plazma kesme cihazı

Kesme işlemi esnasında akımdan dolayı torc fazla ısınır ve torcun soğutulması gerekir. Soğutma işlemi cihazın arka tarafına entegre edilmiş olan hava şartlandırıcısı ile sağlanır. Kesme kapasitesi büyük olan cihazlar hem hava hem de su soğutmalı olarak imal edilirler.

Resim 4.2: Plazma kesme cihazı şartlandırıcısı

4.1.3. Çalışması

Plazma kesme cihazları, 380V-400V elektrik voltajı ile çalışan, 15-40 Amper arasındaki değişik ark akımı elde ederek kesme işlemini yapar. Elektrik devresini iş parçasına bağlanan şase kablosu ve torc üzerinden tamamlar. Bu sebepten dolayı çalışılacak yüzeyin, elektriğin geçişine direnç gösteren boya, yağ, kir ve pisliklerden temizlenmesi gerekmektedir.

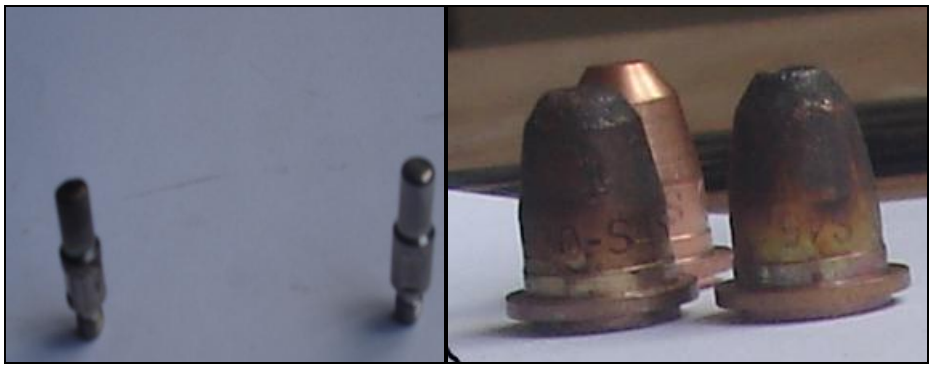
Kesilecek parçanın kalınlığına göre akım ayarı yapılır. Parça kalınlığı artıkça seçilen akım değerinin de arttırılması gerekir. Resim 4.3'te akım ayar düğmesi görülmektedir.

Resim 4.3: Plazma kesme cihazı akım ayar düğmesi

Plazma kesme cihazları araçlarda arkası kapalı veya arkasını göremediğimiz yerlerde pek tercih edilmezler. Çünkü kesme işlemi sırasında kıvılcım meydana gelir. Bu kıvılcımlar araç paneli üzerindeki koruyucu ve izolasyon malzemelerine veya alttaki diğer parçalara zarar verebilir. Plazma kesme cihazları panel sacından daha kalın arkası açık yerlerde kullanılır (şasi kolları ve direkleri, marşbiyel vb.).

Kesme işleminde ısınan torc, nem tutuculu şartlandırıcı yardımı ile hava ile soğutulur. Cihaz üzerinde, fazla ısıyı gösteren ikaz lambaları bulunur bu ışık yandığında cihazın kendini soğutarak hazır hale gelmesi beklenilir.

Zaman içerisinde, elektrik akımının geçmesini sağlayan torcun ucunda bulunan elektrot uçlar ısıdan dolayı eriyebilir ve yanabilir. Bu durumda uçlar yenisi ile değiştirilir. Resim 4.4'te aşınmış plazma kesme cihazı torc elektrot uçları görülmektedir.



Resim 4.4: Aşınmış torc elektrot uçları

4.1.4. Bakımı

Plazma kesme cihazları 380V-400V elektrik ile çalıştıklarından elektrik bağlantılarının doğru bir şekilde yapılmış olması gerekmektedir.

Cihazın soğutulması hava yardımı ile olduğundan hava bağlantıları kontrol edilmeli, kaçaklar olmamalıdır. Ayrıca cihazın nem tutucusunda biriken su kontrol edilmeli, gerektiğinde boşaltılmalıdır.

Kesme işleminden önce torcun uçları kontrol edilmeli yanmış veya erimiş ise yenisi ile değiştirilmelidir.

4.2. Plazma Kesme Cihazını Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar

Plazma kesme cihazı ile çalışırken aşağıdaki huşulara dikkat edilmelidir:

- Çalışma esnasında kıvılcım çıktığı için deri eldiven, deri önlük ve gözlük kullanılmalı,
- Etrafta yanıcı ve parlayıcı madde olmamalı,
- Kesilecek yüzey, uygun yüzey temizleme araç gereçleri ile temizlenmeli,
- Elektrik ve hava bağlantıları kontrol edilmeli,
- Kesilecek kısım markalanmalı,
- Kesilecek parça kalınlığına uygun amper ayarı seçilmeli,
- Kesme hızı çok hızlı yapılmamalı,
- Kesme esnasında uyarı lambaları kontrol edilmeli, cihaz fazla ısınmış ise cihaz hazır hale gelinceye kadar soğuması beklenmeli,
- Kesme işleminde sonra parçada meydana gelen çapaklar temizlenmelidir.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Panel saclarının kesilip ayrılacak yerlerini belirlemek ve işaretlemek	➢ Araç kataloğundan panelin kesim yerlerini belirleyiniz. ➢ Ölçü şablonu kullanarak kesme çizgisini ayarlayınız. ➢ Kaba kesme işlemi yapılacaksa kesme çizgisini 20-30 mm büyük alınız. ➢ Markalama aletlerini kullanınız.
➢ Plazma cihazını hazırlamak	➢ Cihazın elektrik bağlantılarını yapınız. ➢ Cihazın hava bağlantılarını yapınız ve hava basıncının 6-8 bar arasında olmasına dikkat ediniz. ➢ Cihazın elektrotlarını kontrol ediniz. Yanmış ve aşınmış elektrotları yenisi ile değiştiriniz. ➢ Kesilecek panel üzerindeki boya, pas ve yağı temizleyiniz. ➢ Kesilecek panelin etrafında yanabilecek parçalar var ise o parçaları sökünüz. ➢ Çalışma alanındaki yanıcı ve parlayıcı maddeleri uzaklaştırınız. ➢ Elektrik akım değerini panelin kalınlığına göre ayarlayınız.
➢ Plazma cihazıyla paneli kesmek	➢ Koruyucu ekipmanlarınızı takınız. ➢ Cihazın şase bağlantısını yapınız. ➢ Torcu panele temas ettiriniz. Kıvılcım çıktığında düğmeyi kapatarak ark akımını kontrol ediniz. ➢ Tekrar ark oluşturduktan sonra, panel ve torc arasında en fazla 5mm açıklık olacak şekilde paneli kesme çizgisi üzerinden düzgün bir şekilde kesiniz. ➢ Kalın panellerin kesiminde torcu

	yavaş, ince panellerin kesiminde torcu hızlı hareket ettiriniz. ➢ Çalışma esnasında ısıyı sık sık kontrol ediniz. ➢ Isının cihazın kendi kendini soğutmasını bekleyiniz. ➢ Cihaz soğumadan kesme işleme devam etmeyiniz. ➢ Kesilen parçayı ayırınız.
➢ Kesim hattını temizlemek	➢ Kesim hattındaki çapakları zımpara aletleri veya eğe yardımıyla düzeltiniz. ➢ Düzeltme işleminde kesim bölgesindeki kesim çizgisine dikkat ediniz. ➢ Parçalarda deformasyon oluşmuş ise parçaları dayama-çekiç ile düzeltiniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Gerekli koruyucu ekipmanlarını belirleyebildin mi?		
2.	Panelin kesilecek yerini belirleyip markalayabildin mi?		
3.	Plazma cihazını kesme işlemine hazırlayabildin mi?		
4.	Cihazın elektrotlarını kontrol edebildin mi?		
5.	Paneli plazma cihazıyla düzgün şekilde kesebildin mi?		
6.	Kesilen parçayı ayırabildin mi?		
7.	Kesme hattını düzgün bir şekilde temizleyebildin mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda **"Hayır"** şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız **"Evet"** ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Plazma kesme cihazları ile yapılan kesme işlemi için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Kesme işleminde titreşim ve gürültü oluşur.
B) Kesme işleminde yüzey pürüzlü olur.
C) Kesme işleminde ısı oluşur.
D) Kesme işleminde kıvılcım çıkar.

2. Plazma kesme cihazlarının akım aralıkları ne kadardır?

A) 15-40 Amper
B) 40-60 Amper
C) 65-85 Amper
D)85-100 Amper

3. Aşağıdaki parçalardan hangisinin kesiminde plazma kesme cihazı kullanılamaz?

A) Şase kolları
B) Kapı sacı
C) Direkler
D) Marşbiyel

4. Plazma kesme cihazları ile yapılan kesme işlemi için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Kalın parçaların kesiminde akım azaltılır.
B) İnce parçaların kesiminde akım arttırılır.
C) Kalın parçalarda kesme hızı yüksektir.
D) İnce parçalarda kesme hızı yüksektir.

5. Plazma kesme cihazı ile yapılan kesme işleminde, torc ile panel arasındaki mesafe için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Boşluk bulunmaz.
B) 1-5 mm
C) 5-10 mm
D) 10-15 mm

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–5

AMAÇ

Emniyet kurallarını uygulayarak standartlara göre ve standart süre içerisinde araç üzerindeki hasarlı birleştirilmiş kalın panel saclarını pnömatik keski ile kesme ve ayırma işlemi yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Otomobil gövde onarımı yapan işletmeye giderek

- Kalın panel saclarının kesim ve ayrım işlemini inceleyiniz.
- Pnömatik keski ve uçlarını araştırınız.

İnceleme ve araştırma sonuçlarını rapor haline getiriniz ve sununuz.

5. BİRLEŞTİRİLMİŞ KALIN PANEL SACLARINI PNOMATİK KESKİ İLE KESME

5.1. Pnömatik Keski

5.1.1. Tanımı

Kalın panel saclarının kaba kesme işlemini toz kaldırmadan yapan, yüksek titreşimli ve gürültülü çalışan havalı el aletidir. El matkabına benzer ve ucuna takılan değişik uçlarla kesme, ayırma ve çekiçleme işlemlerini yapar. Pnömatik keski ayrıca punta kaynaklı bölgenin tespiti ve ayırma işlemlerinde de kullanılır.

Pnömatik keski;
- Arka çamurluk
- Taban sacı
- Marşbiyel
- Dış panel sacları

gibi değişimi yapılacak panellerin kaba kesme işleminde kullanılır.

5.1.2. Yapısı

Keski tabancasının ucuna değişik boyutlarda keski ucu takılabilir. Keski uçlarının kesme kısmı kullanılan yerlere göre değişebilir. Pnömatik keski aleti ucuna takılan kesme veya delme uçları ile çekiç gibi darbe uygulayarak kesme işlemi yapmaktadır.

Pnömatik keskinin ucuna takılan keski uçların yerinden çıkmasını engellemek için emniyet (tutturma) yayı kullanılır.

Resim 5.1'de değişik keski uçlarına sahip pnömatik keski seti görülmektedir.

Resim 5.1: Pnömatik keski takımı

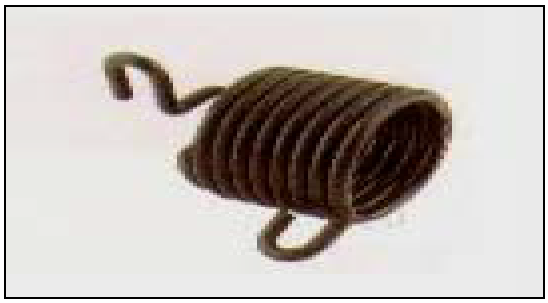
5.1.3. Çalışması

Pnömatik keski, hava yardımı ile çalışan el aletidir. Cihaz kullanılmadan önce hava bağlantılarının düzgün yapılması gerekmektedir. Havalı el matkabına benzer fakat el matkabında olduğu gibi dönme hareketi yapmaz, titreşimli darbe hareketi yapar.

Pnömatik keskinin tetiğine basıldığında cihaz çalışmaya başlar. Pnömatik keski oldukça gürültülü ve darbeli çalışır. Kesme sırasında talaş kaldırmaz.

Pnömatik keski ucuna takılan değişik uçlar yardımıyla kesme, ayırma ve delme işlemlerinin kaba olarak yapar. Boyları uzun olduklarından diğer kesim ve ayrım cihazlarının ulaşamadığı dar yerlerde rahatlıkla çalışabilir.

Çalışma esnasında keski uçlarını yerine tutturmak ve çıkmasını engellemek için Resim 5.2'de gösterilen tutturma emniyet yayı kullanılır. Bu yayın kullanımı güvenlik açısından oldukça önemlidir.



Resim 5.2: Keski emniyet yayı

Pnömatik keski kaba kesme işlemi yapar ve kesme hattı deformasyona uğrar. Bu yüzden kesme işleminden sonra bölge uygun taşlama cihazı veya dayama-çekiç ile düzeltilmelidir.

Pnömatik keski çalışma esnasında 60^0-80^0 lik açı ile tutulmalıdır.

5.1.4. Bakımı

Pnömatik keski hava ile çalışan bir cihaz olduğu için kullanılmadan önce hava bağlantıları, havanın nemi ve yağlaması kontrol edilmelidir.

Kullanılan emniyet yayının özelliği zamanla bozulabilir, bu durumda yay yenisi ile değiştirilir. Aynı şekilde kullanılan keski uçları aşınmış ve kırılmış olabilir. Aşınan uçlar bilenerek tekrar kullanılabilir.

5.2. Keski Uçları

5.2.1. Tanımı

Pnömatik keski cihazının ucuna takılan kesme, ayırma ve delme işlemlerinde kullanılan özel çeliklerden imal edilen millere keski uçları denir.

5.2.2. Yapısı

Kullanılacak yere ve işleme göre kullanılan uçlar değişik şekillerde imal edilirler. Kesme işlemi için kullanılan miller çelikten yapılmışlardır. Kesmeye ve aşınmaya karşı mukavemetlidirler. Değişik boy ve tipte imal edilmişlerdir. Kullanım amaçlarına göre keskilerin uç yapısı değişmektedir. Yassı uç, sivri uç, çentikli, artı şeklinde ve çekiç uçları bulunmaktadır.

Uç yapıları bozulduğu zaman bileme taşında uçları düzeltilir.

5.2.3. Kullanıldığı Yerler

Otomobil şasisi veya paneli üzerinde kaynakla birleştirilmiş kısımların kesilmesinde yassı keski uçları kullanılır. Yassı keski uçları kaynakları kırma ve koparmada dayanıklıdır. Uç yapısında herhangi bir bozukluk meydana gelmez. Yassı keski ucu, aynı zamanda yerinden çıkması zor vida ve cıvataları kesme işleminde de kullanılır.

Resim 5.3: Yassı keski ucu

Kesme işlemi yanında şaside açılacak delikler için sivri uçlu keski kullanılmaktadır. Resim 5.4'te sivri uçlu keski görülmektedir.

Resim 5.4 : Sivri keski ucu

Çentikli keski ucu ile sac panellerinin kaba kesme işlemi yapılmaktadır. 2 mm kalınlığa kadar olan sacların kesimine uygundur.

Resim 5.5: Çentikli keski ucu

Panel onarımda, dar yerlere ulaşabilen artı keski ucu kullanılarak düzeltme işlemi yapılabilmektedir. Resim 5.6'da artı şeklinde keski ucu gösterilmektedir.

Resim 5.6: Artı şeklinde keski ucu

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Ayrılacak sacların bağlantı noktalarını belirlemek	➢ Panelin hasarlı bölgesini inceleyiniz. ➢ Hasarlı panelin birleşim yerlerini araç kataloğundan faydalanarak belirleyiniz. ➢ Hasarlı panelin birleşim yerlerindeki bağlantı çeşidini belirleyiniz. ➢ Araç kataloğunda belirtilen şekilde ayırma işlemini ve yöntemini planlayınız. ➢ Kesme hattını markalayınız.
➢ Pnömatik keskiye uygun ucu takmak	➢ Kesilecek yerin ve işlemin özelliğine göre uygun keski ucunu seçiniz. ➢ Seçim yaparken, Öğrenme Faaliyeti 5.2'den faydalanınız. ➢ Seçilen ucu cihaza uygun şekilde takınız. ➢ Emniyet yayının takınız ve kontrolünü yapınız.
➢ Sacları dikkatli bir şekilde kesip ayırmak	➢ Koruyucu ekipmanlardan kulaklık, eldiven ve gözlük kullanınız. ➢ Cihazın hava bağlantısını yapınız. Hava basıncının 6-8 bar arasında olmasına dikkat ediniz. ➢ Kesme işlemi için çentikli kesme ucunu kullanınız. ➢ Markalama çizgisine dikkat ederek keski ile kesme işlemini yapınız. ➢ Pnömatik keskiyi 60^0-80^0 açı ile tutunuz. ➢ Kesme işlemi yaparken diğer parçalara zarar vermemeye dikkat ediniz. ➢ Kesilen parçayı dikkatlice ayırınız. ➢ Kesme hattını meydana gelen yüzey bozukluklarını, avuç taşlama aleti veya dayama-çekiç kullanarak düzeltiniz.
➢ Puntaları çürütülen sacları ayırmak	➢ Cihaza yassı keski ucunu takınız. ➢ Emniyet yayını takınız/kontrol ediniz. ➢ Çürütülen puntaların altından iki sacın arasına yassı keski ucunu yerleştiriniz. ➢ İki sac birbirinden ayrılıncaya kadar işleme devam ediniz. ➢ Aynı işlemi diğer punta yerleri için de tekrarlayınız.

➢ Sacları parçalayarak ayırmak	➢ Cihaza uygun uç takınız. ➢ Kesme işlemi için çentikli uç, saçları parçalayarak ayırmak için yassı keski ucu kullanınız. ➢ Keski ucunu kesme hattına veya sacların arasına yerleştiriniz. ➢ Sac parçalar ayrılıncaya kadar işleme devam ediniz. ➢ Sacları dikkatlice birbirinden ayırınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Gerekli koruyucu ekipmanlarını kullanabildin mi?		
2.	Panelin bağlantı yerlerini ve biçimini belirleyip markalayabildin mi?		
3.	Pnömatik keskiye uygun uç takabildin mi?		
4.	Sacları dikkatli bir şeklide kesip ayırabildin mi?		
5.	Puntaları çürütülen sacları pnömatik keski ile ayırabildin mi?		
6.	Sacları parçalayarak birbirinden ayırabildin mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda **"Hayır"** şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız **"Evet"** ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Pnömatik keski ile aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılamaz?

A) Delik delme
B) Çekiçleme
C) Hassas kesme
D) Kaba kesme

2. Pnömatik keski ile kesme işlemi yapılırken pnömatik keski kaç derecelik açı ile tutulmalıdır?

A) 300-500
B) 500-600
C) 600-800
D) 800-900
E)

3. Pnömatik keski ile kesme işleminde hangi uç kullanılmalıdır?

A) Çentikli uç
B) Yassı uç
C) Sivri uç
D) Artı uç
E)

4. Pnömatik keski ile puntaları ayırma işleminde hangi uç kullanılmalıdır?

A) Sivri uç
B) Çentikli uç
C) Artı uç
D) Yassı uç
E)

5. Pnömatik keski ile ne kadar kalınlığa kadar kesme işlemini yapılabilir?

A) 1 mm kadar
B) 2 mm kadar
C) 3 mm kadar
D) 4 mm kadar

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise "Modül Değerlendirme"ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıda verilen zımpara çeşitlerinden hangisinde kum taneleri daha küçüktür?

A) P80
B) P120
C) P320
D) P500

2. Aşağıdaki zımpara çeşitlerinden hangisi el ile zımparalama işleminde kullanılamaz?

A) Şerit zımpara
B) Tabaka zımpara
C) Keçe zımpara
D) Sünger zımpara

3. Punta çürütme frezesi ile punta çürütme matkabı arasındaki fark nedir?

A) Çapları
B) Boyları
C) Uç açıları
D) Malzemeleri

4. Macunlu yüzeyin düzeltilmesinde hangi zımpara çeşidi kullanılmalıdır?

A. Şerit zımpara
B) Tel fırça zımpara
C) Dairesel zımpara
D) Sulu zımpara

5. Hasarlı ince paneli hassas ve düzgün kesmek için kullanılması gereken en uygun cihaz hangisidir?

A) Pnömatik karoseri testeresi
B) Plazma kesme
C) Havalı keski
D) Oksi-gaz

6. Kesme işlemi sırasında panelde en fazla ısıyı oluşturan yöntem hangisidir?

A) Punta çürütme
B) Havalı keski
C) Pnömatik karoseri testere
D) Plazma kesme

7. Oto gövde ve boyacılığında kullanılan pnömatik cihazların çalışma basınçları ne kadardır?

2-4 bar
4-6 bar
6-8 bar
8-10 bar

8. Arkası kapalı panellerin kesilmesinde aşağıdakilerden hangisinin kullanılması risklidir?

A) Punta çürütme
B) Plazma kesme
C) Pnömatik karoseri testere
D) Havalı keski

9. Kuru tabaka zımparalarda kullanılan kum taneciklerinin malzemesi aşağıdakilerden hangisidir?

Silisyum-karbür
Demir oksit
Alüminyum oksit
Silisyum oksit

10. Puntalar çürütüldükten sonra panellerin ayrılmasında hangi alet kullanılır?

A) Tornavida
B) Yassı keski uç
C) Çentikli keski uç
D) Sivri keski **uç**

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	**A**
2	**D**
3	**C**
4	**B**
5	**C**
6	**A**
7	**C**
8	**C**
9	**D**
10	**A**

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	**D**
2	**A**
3	**B**
4	**C**
5	**C**

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	**D**
2	**B**
3	**C**
4	**B**
5	**A**

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	**A**
2	**A**
3	**B**
4	**D**
5	**B**

ÖĞRENME FAALİYETİ-5'İN CEVAP ANAHTARI

1	**C**
2	**C**
3	**A**
4	**D**
5	**B**

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	**D**
2	**A**
3	**C**
4	**C**
5	**A**
6	**D**
7	**C**
8	**B**
9	**C**
10	**B**

KAYNAKÇA

- MEGEP, Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi, **Motorlu Araçlar Teknolojisi Alanı Çerçeve Öğretim Programı**, Ankara, 2005.
- Panel Onarımı 1 Modülü, MEGEP, Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi, **Motorlu Araçlar Teknolojisi Alanı Çerçeve Öğretim Programı**, Ankara, 2005.
- Yüzey Hazırlama Modülü, MEGEP, Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi, **Motorlu Araçlar Teknolojisi Alanı Çerçeve Öğretim Programı**, Ankara, 2005.
- VENK SPECER Davies (Yazar), İbrahim ANLAŞ, Yıldırım BUHARALI, (Çevirenler), **Karoseri Onarımı**, MEB Yayınları, Ankara, 1972.